

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-104727

⑬ Int.Cl.

B 29 C 45/82
45/50

識別記号

庁内整理番号

7179-4F
7729-4F

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 射出成形機の制御方法

⑯ 特 願 昭60-244176

⑰ 出 願 昭60(1985)11月1日

⑱ 発 明 者 大 塚 尚 次
⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社
⑳ 代 理 人 弁理士 田村 光治東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

明 細 書

1. 発明の名称

射出成形機の制御方法

2. 特許請求の範囲

1 射出成形用金型のキャビティ又は流路内に樹脂の圧力を検出する型内圧力センサを設け、その樹脂圧により射出油圧を制御する射出成形機の制御方法において、初めに油圧制御で射出、保圧中に多段プログラム射出を用いて成形したときの良品の型内圧波形をメモリに記憶し、その後、その記憶された波形を再生して該型内圧波形を目標値として樹脂圧がトレースするように油圧を制御することを特徴とする射出成形機の制御方法。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、型内の樹脂圧センサによる射出成形機の樹脂圧力制御方法、特に学習機能を持つた制御方法に関するものである。

<従来の技術>

従来、樹脂圧センサにより射出油圧を制御する型内圧フィードバック射出成形方式についてはどのようなものがある。

(A) 型内圧設定方式による保圧の一段一定設定のもの (第3図)

(B) 型内圧設定方式による保圧の多段一定設定のもの (第4図)

(C) 型内圧設定方式による保圧の多段設定かつ設定間を直線あるいはある種の関数を用いて設定を疑似的に結んだもの

<発明が解決しようとする問題点>

ところで、(A)方式においては、特に光学系やそり等の変形しやすい成形品等のようにゲート近傍の歪を防止するために保圧を減圧させながら成形を行う場合には不都合であり、また、型内圧センサの位置によつては、例えば複雑な金型成形上の制約等によりセンサをゲートより後方に設置した場合等にはゲートシールが進むにつれて成形品への圧力伝達特性が低下していくために、ある型内圧に保持しようとする、油圧が急上昇し、

その時点で油圧を検知して切るか、ある一定レベルに保持するか、せざるを得なかつた。換言すれば、センサ位置がランナー部等に限定されていた。

これらの欠点を改良するために、(B)(C)の方式が提案されているが、これらの方式においては、型内圧力設定をある設定値から次の設定値に切り換える際に、型内圧設定を大きく上げようとする、成形品への圧力伝達特性が樹脂の粘度上昇により低下し始めているために、型内圧設定に対応する油圧動作はどの位になるか予想がつかず、サーボが全開になり、金型や成形機を損傷したりする。また、設定を逆に下げすぎると、樹脂圧は T_g （ガラス転移点）に近づいてくればくる程押すときと引くときでは粘弾性的な性質が異なり、樹脂圧が下がりにくく、結果として油圧が零に落ち込む。そのため、これらの場合には、もはや樹脂圧はコントロールされているとはいえず、油圧と全く関係のない金型内での冷却状態で決まっていた。

実際には作業者がこのようにならないために、樹脂圧の設定レベルを一段一段試行錯誤によりテ

（又は流路内）に樹脂の圧力を検出する型内圧力センサ2を設け、その検出した樹脂圧により射出油圧を制御する射出成形機の制御方法において、初めに油圧制御で射出、保圧中に多段プログラム射出を用いて成形したときの良品となる型内圧波形をメモリ15に記憶し、その後、その記憶された波形を再生して致型内圧波形を目標値として樹脂圧がトレースするように油圧を制御するようにしたものである。

<作用>

初めに第2図(a)に示すような油圧の多段プログラム設定を用いて成形を行い良品が出来るときに成形成条件として型内圧センサ2からの出力によりメモリ15内に型内圧波形を記憶させる。

次に、型内圧制御方式で成形を行い、メモリ15に記憶しておいた型内圧波形を目標値として使用し、型内圧センサ2からの樹脂圧の検出値との偏差に応じて射出油圧を制御し、良品としての型内圧波形を連続的にトレースする。

ストして最適になるように少しずつ設定を振つて樹脂圧と油圧の波形モニターを見ながら努力しなければならなかつた。さらに、これらの設定パターンにおいても成形品の形状により良品のパターンはそれぞれ大きく異なるために、良品の型内圧パターンを前述の範囲を越えないような範囲の中で注意しながら個々の成形品について繰り返しテストしなければならなかつた。また、この設定は型内圧波形の最終段に近い程難しくなるため大変な労力と熟練を要した。

本発明は、前述従来例の欠点を除去し、制御が無理なく、だれでも熟練を要することなく簡単に型内圧制御によるプログラムを用いた成形をすることが可能にした射出成形機の制御方法を提供することを目的とする。

<問題点を解決するための手段>

前述の目的を達成するための本発明の射出成形機の制御方法を第1図及び第2図(a)(b)(c)を用いて説明する。

本発明は、射出成形用金型1のキャビティ1a

このようにすると、制御が従来より安定したものになり、だれでも熟練を要することなく簡単に型内圧制御によるプログラムを用いた成形をすることが可能となる。

<実施例>

以下、本発明の実施例を第1図及び第2図に基づいて説明する。

第1図は本発明の制御方法を実施した射出成形機の構成図、第2図(a)(b)(c)はそれぞれ油圧プログラム設定と油圧変化波形、油圧プログラム成形時の型内圧波形、型内圧制御時の油圧変化を示す図である。

金型1のキャビティ1a（又は流路内）に樹脂の圧力を検出する型内圧力センサ2が埋め込まれており、射出シリンダ3内のスクリー4を押込む射出ラム5の油圧回路に射出油圧を検出する油圧センサ6を設け、かつ該スクリー4に逆止弁7が設けられ、該射出ラム5の油圧回路にその油圧が射出速度制御→圧力制御切換スイッチ10を介してサーボバルブ駆動用サーボアンプ

の出力に比例した圧力にサーボバルブ 8 で調整されるようになっている。該切換スイッチ 10 は初めに射出速度プログラム設定器 24 により設定される速度と該速度センサ 7 からの信号が射出速度サーボコントローラ 23 を通して射出速度フィードバック成形をなすように接続し、また金型内圧力が射出速度制御→圧力制御へ切換圧力設定器 21 で設定した圧力 P_0 に達したことを型内圧力センサ 2、増幅器 11 を通して検知すると第 1 コンパレータ 19 を介して油圧センサ 6 と油圧サーボコントローラ 17 を用いた油圧制御側に切換わるようになっている。

そして初めに油圧制御で成形する場合、油圧→型内圧力制御切換スイッチ 13、14 を油圧側にセットし、該切換スイッチ 13 をデジタル型内圧波形メモリ 15 に接続し、該切換スイッチ 14 を油圧プログラム設定器 18 に接続し、その設定された油圧プログラム（油圧の設定値 $P_1 \sim P_n$ 、及び時間 $t_1 \sim t_n$ ）により油圧サーボコントローラ 17 だけで成形を行うと、良品となる成形品の成形条

件とし、型内圧サーボコントローラ 12 は使用せずに油圧サーボコントローラ 17 だけで成形を行う状態にし、初めに射出シリンダ 3 内で樹脂を溶融計量した後、速度センサ 7、射出速度プログラム設定器 24 及び射出速度サーボコントローラ 23 を用いて射出速度フィードバック成形を行い、射出が進み（時間 t_0 ）、金型 1 の内圧が射出速度制御→圧力制御切換圧力設定器 21 で設定した圧力 P_0 に達したことを型内圧力センサ 2、増幅器 11 を通して検知すると、第 1 コンパレータ 19 を介して切換スイッチ 10 は射出速度制御から油圧制御へ切換えられ、油圧センサ 6 と油圧サーボコントローラ 17 を用いた油圧制御の保圧工程に切換わる。その間、型内圧力センサ 2 からの出力は増幅器 11、切換スイッチ 13 を通してデジタル型内圧波形メモリ 15 に導かれ、良品ができるようになったときの成形品の成形条件の第 2 図(b)に示すような型内圧波形を記憶する。

次に、型内圧制御による成形を行うために、油圧→型内圧制御切換スイッチ 13、14 を型内圧

件としての型内圧波形は型内圧力センサ 2 からの出力が増幅器 11、切換スイッチ 13 を介してデジタル型内圧波形メモリ 15 に導かれて、記憶されるようになっている。また、このときに油圧サーボコントローラ 17 は油圧センサ 6 からの出力を用いて P I D 演算するようになっている。

該型内圧サーボコントローラ 12 は型内圧の目標値、すなわちデジタル型内圧波形メモリ 15 に記憶された型内圧波形と樹脂圧の検出値、すなわち型内圧センサ 2 からの出力より油圧サーボコントローラ 17 の設定値（目標値）を演算するようになっている。

第 2 コンパレータ 20 は油圧が型内圧制御→圧力制御切換圧力設定器²²で設定した値 P_1 になつたときに油圧サーボコントローラ 17 の目標値が P_1 なるように切換スイッチ 16 を切換える。

以上の構成において、まず、油圧→型内圧制御切換スイッチ 13、14 を油圧側にセットし、油圧プログラム設定器 18 で第 2 図(a)の一点線²¹で示す油圧の設定値 $P_1 \sim P_n$ 、及び時間 $t_1 \sim t_n$ を

側にセットすると、油圧プログラム設定器 18 は切れ、また、デジタル型内圧波形メモリ 15 が読み出し状態になる。

そこで、前述のようにまず、射出速度制御で射出を開始し、型内圧力が型内圧力センサ 2、増幅器 11 を通して圧力 P_0 を検知すると、第 1 コンパレータ 19 により切換スイッチ 10 を射出速度制御→型内圧制御に切換え、型内圧制御による成形（保圧工程）を行う。

この成形時の型内圧力信号（型内圧力センサ 2 の検出値）は型内圧サーボコントローラ 12 において前述のデジタル型内圧波形メモリ 15 に記憶された型内圧波形を目標値とする信号との偏差を保圧工程の間、P I D 演算し、油圧をその時点での位に設定したらよいかを連続的に設定し、そのための制御信号を切換スイッチ 14、16 を通して油圧サーボコントローラ 17 に送り出す。油圧サーボコントローラ 17 は油圧センサ 6 からの油圧信号と型内圧サーボコントローラ 12 からの設定値との偏差を P I D 演算し、切換スイッチ

10を通してサーボアンプ9に送り、サーボバルブ8を駆動して油圧を制御する。

このようにして良品の型内圧波形を連続的にトレースすることができる。この型内圧制御時成形の油圧波形は第2図(c)に示すようになり、射出初期(この例では t_1)までにおいては第2図(a)に示す油圧波形(実線)とほぼ同様に变化するが、 t_1 、 t_2 になつてくるとゲートシールが始まつて少しずつ油圧は上昇きみになつてくる。

そして、油圧が上昇して t_2 で型内圧制御→油圧制御切換圧力設定器22で設定した圧力 P_2 に油圧がなると、第2コンパレータ20が作動し、切換スイッチ16が切換わり、油圧サーボコントローラ17の目標値は型内圧サーボコントローラ12からの設定値から P_2 に切換わつて油圧制御になり、保圧時間が終了すると冷却工程に移行する。

なお、デジタル型内圧波形メモリ15の記録を、フロッピーディスク等に記録することにより一匠良品パターンを決めてしまうと、いつでも良品が成形できる。また、射出成形のみならず、射出圧

の型内圧波形、(c)は型内圧制御時の油圧波形を示し、第3図は従来例の一段一定設定における型内圧と射出油圧との動作波形図、第4図は従来例の多段プログラム設定における型内圧と射出油圧の動作波形図である。

1…金型、1a…キャビティ、2…型内圧力センサ、3…射出シリンダ、4…スクリー、5…射出ラム、6…油圧センサ、7…速度センサ、8…サーボバルブ、9…サーボバルブ駆動用サーボアンプ、10…射出速度制御→圧力制御切換スイッチ、11…増幅器、12…型内圧サーボコントローラ、13、14…油圧→型内圧力制御切換スイッチ、15…デジタル型内圧波形メモリ、17…油圧サーボコントローラ、18…油圧プログラム設定器、19…第1コンパレータ、20…第2コンパレータ、21…射出速度制御→圧力制御切換圧力設定器、22…型内圧制御→油圧制御切換圧力設定器、23…射出速度サーボコントローラ。

特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 弁理士 田村光治

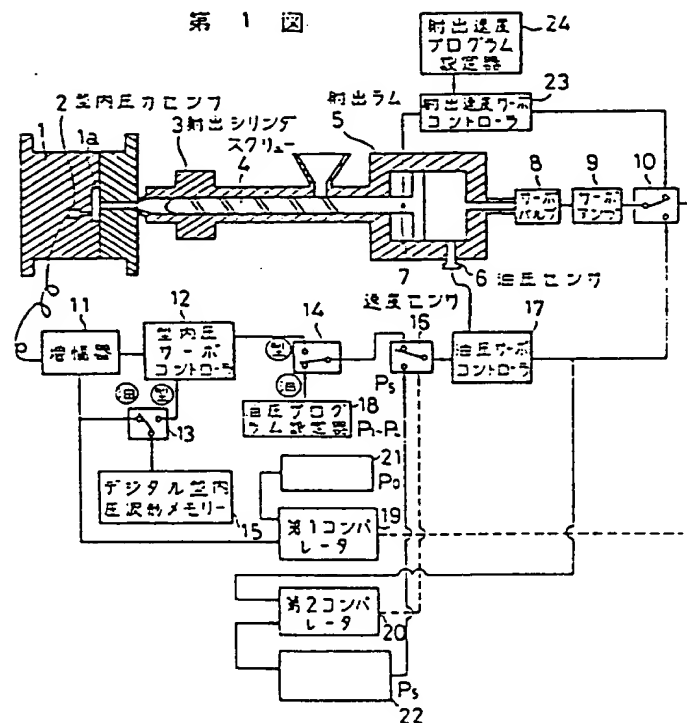
縮成形や圧縮成形での型内圧の良品パターンに同様の制御を行つてもよい。さらに、型内圧波形を段差のない滑らかな曲線にしたい時は、油圧のプログラムパターンを積分回路等で滑らかに变化する設定回路にすることで可能である。

＜発明の効果＞

本発明は、以上説明したように型内圧の波形メモリを設けて良品パターンをトレースすることにより簡単に従来難しかつた型内圧フィードバックでのプログラム設定が型内圧波形の全域にわたつてできるようになり、また、油圧制御での型内圧パターンを基準に型内圧波形が制御されるので、疑似的なパターン等と異なり、予想されない油圧のピークが立つたりすることがなく、金型や成形機を損傷することがなくなる。

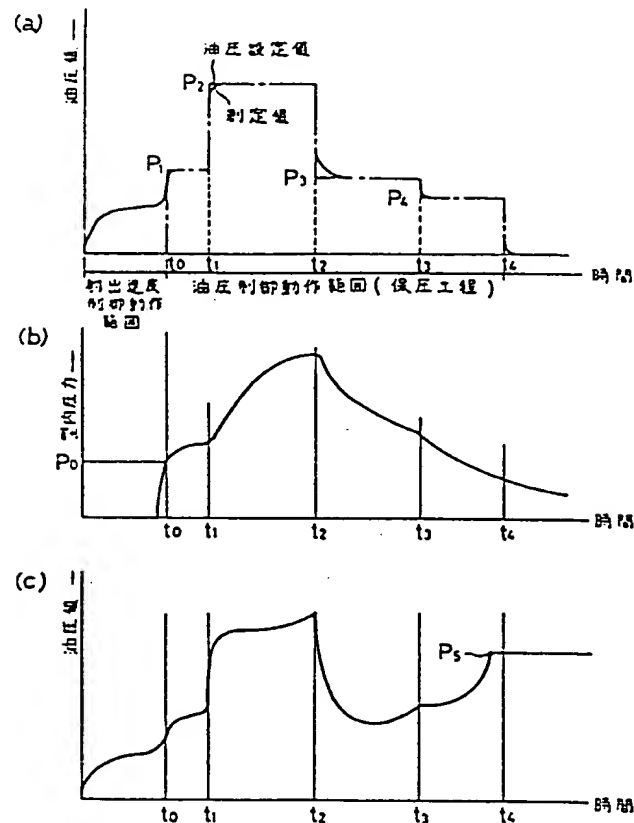
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る制御方法を用いた射出成形機の概略構成図、第2図は本発明の制御方法の実施例の動作波形の線図で、(a)は油圧プログラム設定と油圧変化波形、(b)は油圧プログラム成形時

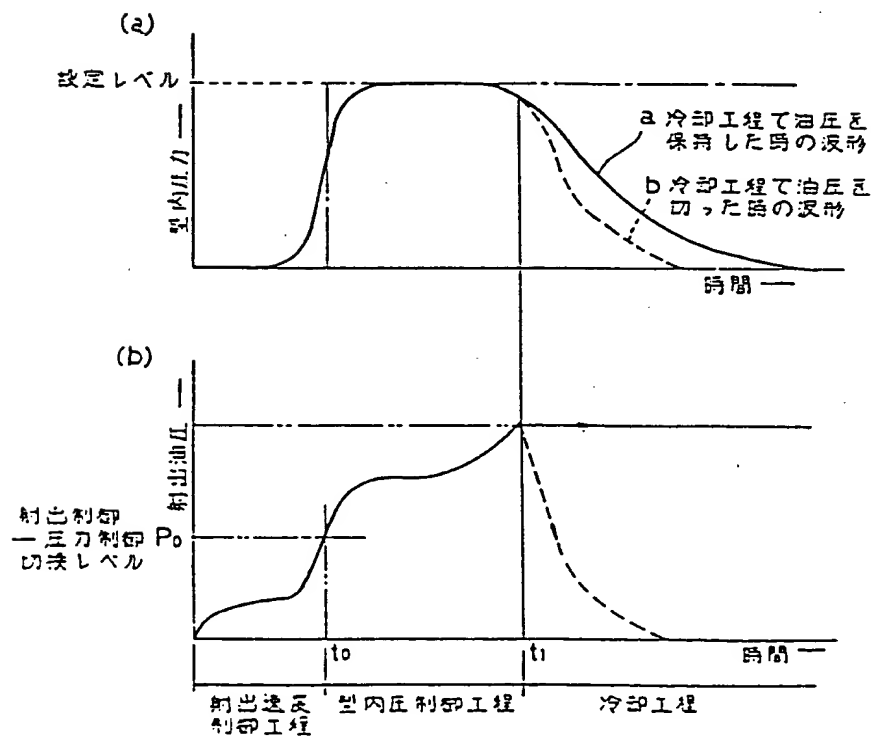


- 10: 射出速度制御→圧力制御切換スイッチ
13,14: 油圧→型内圧力制御切換スイッチ
21: 射出速度制御→圧力制御切換圧力設定器
22: 型内圧力制御→油圧制御切換圧力設定器

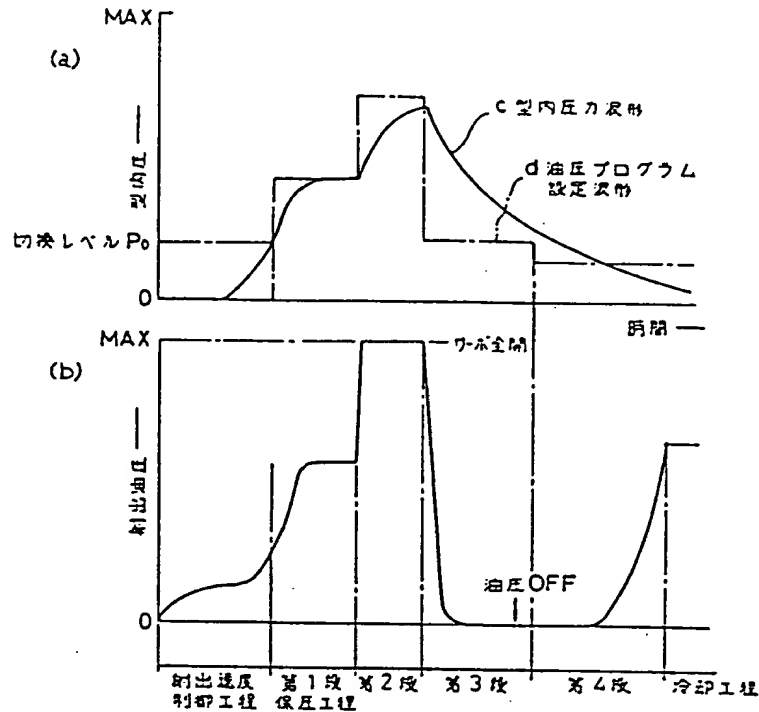
第 2 図



第 3 図



第 4 図



手 続 補 正 書 (方式)

昭和61年 4 月 / 日

特 許 庁 長 官 宇 賀 道 郎 殿

1. 事件の表示

昭和60年特許願第244176号

2. 発明の名称 射出成形機の制御方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 氏 名 (名称) (100) キヤノン株式会社
 代表者 賀 来 龍三郎

4. 代 理 人 〒105

住 所 東京都港区虎ノ門3丁目18番12号
 ステュディオ虎ノ門904号
 (電話 03-434-5987)
 氏 名 (8737) 弁護士 田 村 光 浩

5. 補正命令の日付(発送日) 昭和61年1月28日

6. 補正により追加する発明の数

6. 補正の対象 明細書の図面の簡単な説明の欄

方式 (付山)

特許庁

61.4.1

7. 補正の内容 別紙のとおり

1. 明細書第13ページ第2行ないし第3行の「第3図(a)(b)は…動作波形図、」を次のように補正する。

「第3図は従来例の一段一定設定にかける時間経過に対する動作波形の線図で、(a)は型内圧波形、(b)は射出油圧波形を示し、」

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.